

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 791 203

⑫ N° d'enregistrement national : 99 03330

⑮ Int Cl⁷ : H 04 L 9/32, G 06 F 12/14

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 17.03.99.

⑬ Priorité :

⑭ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.09.00 Bulletin 00/38.

⑮ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑯ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑰ Demandeur(s) : SCHLUMBERGER SYSTEMES
Société anonyme — FR.

⑱ Inventeur(s) : FAUSSE ARNAUD.

⑲ Titulaire(s) :

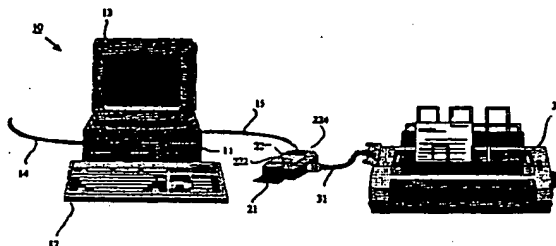
⑳ Mandataire(s) : SCHLUMBERGER SYSTEMES.

① DISPOSITIF D'AUTHENTIFICATION D'UN MESSAGE LORS D'UNE OPERATION DE TRAITEMENT CRYPTOGRAPHIQUE DUDIT MESSAGE.

② Dispositif d'authentification d'un message lors d'une opération de traitement cryptographique dudit message, comportant un moyen (11) de stockage du message à traiter et un moyen sécurisé (21) de traitement cryptographique dudit message.

Selon l'invention, ledit dispositif d'authentification comporte également un moyen (30) de visualisation connecté directement audit moyen sécurisé (21) de traitement cryptographique étant apte à transmettre audit moyen (30) de visualisation au moins le message reçu dudit moyen (11) de stockage, lors de l'opération de traitement cryptographique.

Application à la sécurisation des échanges sur les réseaux de communication.



FR 2 791 203 - A1



^

**DISPOSITIF D'AUTHENTIFICATION D'UN MESSAGE LORS D'UNE
OPERATION DE TRAITEMENT CRYPTOGRAPHIQUE DUDIT
MESSAGE**

5 La présente invention concerne un dispositif d'authentification d'un message lors d'une opération de traitement cryptographique dudit message.

 L'invention trouve une application particulièrement avantageuse dans le domaine des télécommunications par transmission de messages
10 sous forme de fichiers électroniques.

 Le développement des télécommunications par échange à distance de fichiers électroniques (commerce électronique, courrier électronique, notariation sous format électronique, etc) a provoqué l'avènement des technologies de traitement cryptographique dont le but est de sécuriser
15 les messages transmis sur les réseaux de communication électronique face notamment aux attaques frauduleuses dont ils peuvent faire l'objet.

 Parmi les opérations de traitement cryptographique d'un message, on peut citer le cryptage du message lui-même, dans sa totalité.
20 Cependant, cette technique reste très lourde et souvent superflue, au moins dans les situations où le destinataire du message souhaite seulement s'assurer de l'identité de l'expéditeur et de l'intégrité du message qu'il reçoit en clair. C'est pour répondre à ces besoins qu'à été développé le concept de la signature électronique.

25 La signature électronique repose sur les principes suivants :

- L'auteur d'un message qui souhaite en authentifier l'origine, c'est-à-dire le signer, dispose d'un nombre secret, appelé clé privée Kpr, destiné à élaborer une signature électronique pour ledit message. Une autre clé, dite clé publique Kpu, est disponible à tout destinataire d'un
30 message en provenance du même expéditeur de manière à pouvoir vérifier la signature électronique du message reçu. Ladite clé publique est généralement associée au nom de l'expéditeur et à d'autres données,

durée de validité de la clé par exemple, dans une structure sécurisée appelée certificat. La sécurisation du certificat repose sur le fait que l'ensemble des données est lui-même signé par un « tiers de confiance » avec sa clé privée Kprtc et dont la clé publique Kputc est accessible à tous.

5 - L'élaboration de la signature se déroule en deux étapes. Tout d'abord, le message est réduit, on dit aussi « haché », au moyen d'un algorithme de réduction à sens unique, tels que ceux connus sous les noms de SHA1 ou MD5. Ensuite, le message ainsi réduit est crypté par un algorithme à clé publique, RSA, ECC par exemple, au moyen de la

10 clé privée du signataire. Le résultat de ce cryptage constitue la signature.

- Le message en clair, la signature et, éventuellement, le certificat contenant la clé publique Kpu, sont envoyés au destinataire à travers le

15 réseau de communication.

- Le destinataire doit alors vérifier que la signature reçue correspond bien au message et à son auteur. Pour cela, il réduit le message au moyen de l'algorithme de réduction à sens unique choisi par le signataire et décrypte la signature en utilisant la clé publique Kpu du

20 signataire. La signature est reconnue valide si le résultat de la réduction du message est égal au résultat du décryptage de la signature. Le même procédé peut être utilisé pour vérifier les données contenues dans le certificat à l'aide de la clé publique Kputc du tiers de confiance qui l'a émis.

25 Il est intéressant de noter que la signature électronique est fonction du contenu du message et de la clé privée du signataire alors que la signature manuscrite identifie l'auteur mais est indépendante du message.

Afin de donner une valeur légale à la signature électronique, il est

30 nécessaire de prouver certains faits. Entre autres :

- Le signataire doit disposer d'une clé privée dont personne d'autre ne dispose ;

- Le signataire doit être sûr du message qu'il signe ;
- Le destinataire doit être sûr que la vérification de signature est bien effectuée sur le message reçu ;
- Le destinataire doit être sûr du résultat de la vérification.

5 Si l'une des conditions ci-dessus n'est pas vérifiée, le signataire et/ou le destinataire peuvent contester la validité de la signature.

Or, la plupart des opérations de traitement cryptographique d'un message, notamment l'élaboration d'une signature électronique et sa vérification, sont effectuées dans les environnements informatiques de bureau. Cependant, les ordinateurs sont des systèmes ouverts sur
10 lesquels il n'y a aucun contrôle de la sécurité, car l'utilisateur est libre d'installer tout logiciel de son choix. De même, pour les ordinateurs connectés aux réseaux de communication, de nombreux « virus » ou programmes non souhaitables peuvent être introduits à l'insu de
15 l'utilisateur.

Il faut donc considérer l'environnement de l'ordinateur comme étant « non sûr ».

La situation la plus simple pour calculer une signature électronique, par exemple, pourrait consister à utiliser l'ordinateur
20 comme moyen de stockage du message et des clés, et comme moyen d'élaboration de la signature. Cette solution est évidemment inacceptable car les clés stockées dans l'ordinateur peuvent être lues par un pirate à travers le réseau de communication et le même pirate pourrait utiliser à distance l'ordinateur pour calculer une signature sur
25 un message que le propriétaire de l'ordinateur ne souhaiterait pas signer.

Il est donc souhaitable de pouvoir disposer d'un moyen sécurisé de traitement cryptographique qui, dans l'exemple de l'élaboration d'une signature, servirait au stockage de la clé privée du signataire et au
30 calcul de la signature, le message restant stocké dans le moyen de stockage que constitue l'ordinateur par exemple.

Comme moyen sécurisé de traitement cryptographique, on peut utiliser une carte à microprocesseur, appelée aussi carte à puce. Dans le cadre de la signature d'un message, la carte à puce offre les services suivants :

- 5 - stockage de la clé privée du signataire ;
- calcul de la réduction du message ;
- cryptage du message réduit.

Un exemple typique d'architecture d'implantation de cette application comprend essentiellement un ordinateur auquel est
10 connecté la carte à puce par l'intermédiaire d'un boîtier. Du point de vue informatique, les opérations se déroulent de la manière suivante :

- stockage du message dans un moyen de stockage de l'ordinateur ;
- édition du message sur l'ordinateur ;
- 15 - calcul du message réduit sur la carte à puce ;
- cryptage du message réduit par la carte, après vérification du code confidentiel introduit par le signataire au moyen du boîtier ;
- envoi du message et de la signature par la carte à l'ordinateur
20 pour communication au réseau.

Avec ce système, le signataire est sûr que personne d'autre que lui ne peut utiliser sa clé privée pour signer. Cette solution est couramment utilisée et est suffisante pour un calcul de signature dont la portée ne vaut pas valeur légale, mais pour sécuriser un ensemble
25 fermé d'ordinateurs, comme les réseaux internes de grandes entreprises.

Toutefois, on remarquera que le système de traitement cryptographique qui vient d'être décrit présente un certains nombres d'inconvénients :

- 30 - Le signataire n'est pas sûr du message qu'il signe puisqu'il n'est pas garanti qu'un virus dans l'ordinateur n'a pas modifié le message avant l'opération de réduction ;

- Le destinataire n'est pas sûr que la vérification est bien effectuée sur le message reçu puisqu'il n'est pas garanti qu'un virus dans l'ordinateur n'a pas fait apparaître le message correctement à l'écran alors que le message signé n'est pas celui visionné ;

- Le destinataire n'est pas sûr du résultat de la vérification puisqu'il n'est pas garanti qu'un virus dans l'ordinateur ne fait apparaître toute signature comme vérifiée alors qu'elle est fausse.

10 Aussi, le problème technique à résoudre par l'objet de la présente invention est de proposer un dispositif d'authentification d'un message lors d'une opération de traitement cryptographique dudit message, comportant un moyen de stockage du message à traiter et un moyen sécurisé de traitement cryptographique dudit message, dispositif qui
15 permette de remédier aux inconvénients des systèmes connus de traitement cryptographique, de manière à atteindre un niveau de sécurisation propre à conférer au message traité une valeur juridique incontestable.

La solution au problème technique posé consiste, selon la présente
20 invention, en ce que ledit dispositif d'authentification comporte également un moyen de visualisation connecté directement audit moyen sécurisé de traitement cryptographique, le moyen sécurisé de traitement cryptographique étant apte à transmettre audit moyen de visualisation au moins le message reçu dudit moyen de stockage, lors de l'opération
25 de traitement cryptographique.

Ainsi, on comprend qu'avec le dispositif d'authentification conforme à l'invention, l'opérateur effectuant le traitement cryptographique pourra avoir l'assurance que le message traité est bien authentique puisque, simultanément avec l'opération de traitement
30 cryptographique, il verra apparaître sur le moyen de visualisation le texte du message en cours de traitement et ceci de façon indépendante

du moyen de stockage, ordinateur par exemple, susceptible d'attaque frauduleuse.

Selon un premier mode de réalisation du dispositif d'authentification conforme à l'invention, ladite opération de traitement
5 cryptographique est une opération de signature dudit message, ledit moyen sécurisé de traitement cryptographique étant un moyen d'élaboration d'une signature. Dans ce cas, il est prévu que, l'élaboration de ladite signature comprenant une opération de réduction du message suivie d'une opération de cryptage du message réduit, ledit
10 moyen d'élaboration d'une signature transmet le message à signer audit moyen de visualisation au fur et à mesure de l'opération de réduction.

Dans ce premier mode de réalisation, le message est visualisé au signataire qui va signer, avec l'assurance que le message qui va être signé n'aura pas été falsifié, la fonction de visualisation (impression,
15 affichage ou archivage) étant un environnement fermé considéré comme « sûr ».

Selon un deuxième mode de réalisation du dispositif d'authentification conforme à l'invention, ladite opération de traitement
cryptographique est une opération de vérification d'une signature dudit
20 message, ledit moyen sécurisé de traitement cryptographique étant un moyen de vérification de signature. Dans ce cas, il est prévu que, ladite vérification de signature comprenant une opération de réduction du message et une opération de décryptage de ladite signature, ledit moyen de vérification de signature transmet le message à authentifier audit
25 moyen de visualisation au fur et à mesure de l'opération de réduction.

Dans ce deuxième mode de réalisation, sont visualisés au destinataire le message et la signature sur lesquels la vérification de signature est effectuée, ainsi que le résultat de la vérification, et éventuellement le certificat, sans que ces éléments ne circulent dans le
30 moyen de stockage, « non sûr ».

La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

La figure 1 est un schéma en perspective d'un dispositif
5 d'authentification conforme à l'invention.

La figure 2 est bloc-diagramme du dispositif d'authentification de la figure 1.

Le dispositif d'authentification représenté sur la figure 1 est destiné à authentifier un message lors d'une opération de traitement
10 cryptographique dudit message.

Dans la suite de cette description, on envisagera deux types de traitement cryptographique, à savoir la signature d'un message à envoyer à un destinataire et, inversement, la vérification par un destinataire de la signature d'un message reçu. Bien entendu, d'autres
15 opérations de traitement cryptographique peuvent être mises en oeuvre au moyen de dispositif d'authentification de la figure 1, telles que le cryptage du message lui-même.

D'une manière générale, le dispositif d'authentification de message de la figure 1 comporte un moyen de stockage dudit message, constitué
20 par exemple, par une mémoire dans l'unité centrale 11 d'un ordinateur 10. En fait, le message stocké est celui que l'auteur dudit message a composé au moyen du clavier 12 et qui doit faire l'objet d'une signature électronique. Normalement, le message composé apparaît sur l'écran 13 de l'ordinateur 10. L'unité centrale 11 communique avec l'extérieur,
25 notamment avec les réseaux de communication, au moyen d'un câble 14 par lequel transitent les messages à signer et à envoyer ou les messages signés reçus.

L'unité centrale 11 est reliée par un câble 15 de liaison à un moyen sécurisé 21 de traitement cryptographique, ici constitué par une carte à
30 microprocesseur disposée dans un boîtier 22. Comme le montre la figure 2, ledit boîtier 22 comprend un circuit 221 d'interface appelé circuit de commandes/données. Le message devant être signé ou le

message dont la signature doit être vérifiée, ainsi que les données nécessaires aux opérations de signature ou de vérification, arrivent du moyen 11 de stockage à la carte 21 à puce par ce circuit en respectant par exemple la norme ISO 7816. Le circuit 221 de commandes/données dispose d'une entrée permettant de recevoir en actionnant un bouton 222 un signal de déclenchement de l'opération de signature et les données sur un clavier 224 du boîtier, comme par exemple un code confidentiel.

D'autre part, la carte 21 à puce est connectée directement à un moyen 30 de visualisation, ici une imprimante mais qui pourrait être tout aussi bien un écran ou un moyen d'archivage, de manière à pouvoir transmettre au moins le message reçu de l'unité centrale 11, lors de l'opération du traitement cryptographique. La liaison entre la carte 21 à puce et l'imprimante 30 est réalisée par une interface 223 de visualisation du boîtier 22 par lequel passeront le message, et d'autres données devant être authentifiées.

L'architecture du dispositif d'authentification représentée aux figures 1 et 2 est donc basée sur une carte 21 à puce faisant le pont entre une zone « non sûre », l'ordinateur 10, et une zone « sûre », l'imprimante 30, la carte elle-même étant réputée « très sûre ».

Les entrées/sorties des circuits de commandes/données 221 et de visualisation 223 sont électriquement indépendantes lorsqu'aucune carte à puce n'est présente dans le boîtier 22. Lorsqu'une carte 21 est insérée dans le boîtier 22, la masse électrique est alors partagée entre les deux circuits 221 et 223. Les données issues de la carte 21 vers le circuit 223 de visualisation sortent par une sortie O_2 spécifique et physiquement distincte de la sortie O_1 utilisée pour le transfert des commandes/données. De même, les entrées I_1 et I_2 de commandes/données et de visualisation de la carte 21 sont physiquement distinctes. En fait, le seul lien logique entre les données circulant dans les circuits de commandes/données 221 et de visualisation 223 est le logiciel de la carte, réputé « très sûr ».

Dans le cas où la liaison entre la carte 21 à puce et l'imprimante 30 n'apparaîtrait pas suffisamment sécurisée, du fait notamment de son cheminement, il est prévu que la carte 21 puisse transmettre à l'imprimante 30 le message à traiter, et d'autres données, sous forme cryptée. Le mécanisme utilisé sera par exemple un algorithme symétrique, comme le triple DES, dont la clé peut être fixée ou négociée entre la carte 21 et le moyen 30 de visualisation.

Le déroulement d'une opération de signature d'un message est le suivant :

10 1. Le message à signer est édité dans le moyen 11 de stockage de l'ordinateur 10 et, éventuellement apparaît sur l'écran 13, puis le signataire demande à l'ordinateur de démarrer l'opération de signature.

2. L'ordinateur 10 transmet le message à la carte 21 via le circuit 221 de commandes/données par paquets de N octets afin d'être réduit par un algorithme de hachage ($N = 64$ si l'algorithme SHA1 est employé).

3. Lors de l'initialisation de l'algorithme de hachage, le logiciel 211 de la carte 21 envoie une commande d'initialisation du moyen 30 de visualisation qui permettra d'authentifier le message de manière sûre.

20 4. Lors de l'arrivée du message venant du moyen 11 de stockage, le logiciel 211 de la carte 21 en calcule en ligne la réduction et le recopie sur la sortie O_2 de visualisation, si bien que le moyen 30 de visualisation pourra faire apparaître, ici imprimer, le message au fur et à mesure de l'opération de réduction.

25 5. Lorsque la totalité du message a été envoyée à la carte 21 à puce par l'ordinateur, et avant d'effectuer l'opération de cryptage du message réduit, la carte se met en attente de réception d'un message de commande.

30 6. Le signataire a le temps d'authentifier le message imprimé, puis, s'il en accepte le contenu, compose ledit message de commande sous forme d'un code confidentiel saisi sur le clavier 224 du boîtier 22. Le circuit 221 de commandes/données génère lui-même la commande de

l'opération de cryptage du message réduit en présentant la commande et le code confidentiel entré sur le clavier 224 par le signataire. L'ordinateur ne peut pas voir le contenu de cette commande. On pourra aussi disposer d'une entrée physiquement distincte sur la carte 21 à puce pour rentrer le code confidentiel.

7. La carte 21 à puce calcule la signature, renvoie la valeur à l'ordinateur 10 et, au besoin, au moyen 30 de visualisation. Le logiciel 211 de la carte 21 pourra aussi inclure d'autres données à visualiser, telles que et non limitativement le numéro de série de la carte, le nom du signataire, etc, si ces données sont présentes dans la carte 21.

Il est important de noter que l'opération de signature ne pourra être activée sur la carte 21 que suite à une réduction et l'entrée du code confidentiel en tant que message de commande du cryptage du message réduit. De plus, suite au calcul de signature, l'autorisation de signature est effacée, obligeant ainsi à entrer le code confidentiel volontairement pour toute opération de signature ultérieure.

S'agissant d'une opération de vérification de la signature d'un message, le message et sa signature sont envoyés au destinataire, dans l'unité centrale 11 de son ordinateur 10. Le destinataire désirera alors vérifier l'authenticité de la signature par rapport au message et au signataire. On se placera ici dans le cas où le certificat du signataire est également envoyé au destinataire.

Le destinataire doit effectuer deux types de vérification. D'une part, la vérification du lien entre l'identité du signataire et la clé publique de vérification, c'est-à-dire la vérification du certificat, et, d'autre part, la vérification de la valeur de la signature par rapport au message reçu et au certificat.

La séquence se déroule comme suit:

1. Le destinataire déclenche l'opération de vérification par le chargement dans la carte 21 à puce du certificat du signataire et de la clé publique du tiers de confiance qui a issu le certificat.

2. L'ordinateur 10 demande la vérification du certificat avec la clé publique du tiers de confiance. Cette commande déclenche l'initialisation du moyen 30 de visualisation par la carte.
3. La carte 21 vérifie le certificat et transmet au moyen 30 de visualisation, via le circuit 223 de visualisation, les données suivantes: validité du certificat (avec les dates), clé publique du tiers de confiance utilisée pour vérifier le certificat, clé publique du signataire, nom du signataire, et d'autres données pouvant être liées au contexte d'utilisation. Ainsi, un destinataire recevant un faux certificat, numériquement intègre mais issu par un faux tiers de confiance, s'en apercevrait d'une manière sûre en comparant la valeur visualisée de la clé publique du «faux tiers» avec celle du «vrai tiers» dont la clé publique est publiée notoirement.
4. Lorsque le certificat est vérifié, l'ordinateur 10 déclenche la commande de l'opération de réduction et envoie le message à la carte 21.
5. Lors de l'arrivée du message venant du moyen 11 de stockage, le logiciel 211 de la carte en calcule en ligne la réduction et le recopie sur la sortie O₂ de visualisation, si bien que le moyen 30 de visualisation fera apparaître, ici imprimer, le message au fur et à mesure de l'opération de réduction.
6. Lorsque la totalité du message a été envoyée à la carte 21 à puce par l'ordinateur 10, ce dernier demande alors la vérification de signature. Il passe en paramètre la valeur de la signature reçue du signataire. Le logiciel 211 de la carte déchiffre la signature avec la clé publique du signataire et la compare avec le résultat de la réduction effectuée en étape 5. S'il y a égalité, la carte 21 envoie un message à l'ordinateur 10, indiquant que la signature est conforme au message et à la clé publique du certificat présenté. La carte envoie au circuit 223 de visualisation le message «Signature OK. Fin de vérification»,

qui est visible par le vérificateur. Si la signature n'est pas exacte, alors la carte envoie un message à l'ordinateur, indiquant que la signature est non conforme au message ou à la clé publique du certificat présenté. La carte envoie au circuit 5 223 de visualisation le message «Signature inexacte. Fin de vérification», qui est visible par le vérificateur.

L'ensemble de ces actions doit se dérouler dans l'ordre indiqué sans incident, sinon, la séquence est annulée par la carte 21 à puce et il est nécessaire de tout recommencer.

10

REVENDICATIONS

- 5 1. Dispositif d'authentification d'un message lors d'une opération de traitement cryptographique dudit message, comportant un moyen (11) de stockage du message à traiter et un moyen sécurisé (21) de traitement cryptographique dudit message, caractérisé en ce que ledit dispositif d'authentification comporte également un moyen (30) de visualisation connecté directement
10 audit moyen sécurisé (21) de traitement cryptographique, le moyen sécurisé (21) de traitement cryptographique étant apte à transmettre audit moyen (30) de visualisation au moins le message reçu dudit moyen (11) de stockage, lors de l'opération de traitement cryptographique.
- 15 2. Dispositif d'authentification selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit moyen sécurisé (21) de traitement cryptographique est apte à transmettre audit moyen (30) de visualisation le message à traiter sous forme cryptée.
- 20 3. Dispositif d'authentification selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit moyen sécurisé (21) de traitement cryptographique est constitué par une carte à microprocesseur disposée dans un boîtier (22) connecté, d'une part, audit moyen (11) de stockage, et, d'autre part, audit moyen (30) de visualisation.
- 25 4. Dispositif d'authentification selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit moyen (30) de visualisation est une imprimante, un écran ou un moyen d'archivage.
- 30 5. Dispositif d'authentification selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite opération de traitement cryptographique est une opération de cryptage dudit message.

- 5 6. Dispositif d'authentification selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite opération de traitement cryptographique est une opération de signature dudit message, ledit moyen sécurisé (21) de traitement cryptographique étant un moyen d'élaboration d'une signature.
- 10 7. Dispositif d'authentification selon la revendication 6, caractérisé en ce que, l'élaboration de ladite signature comprenant une opération de réduction du message suivie d'une opération de cryptage du message réduit, ledit moyen (21) d'élaboration d'une signature transmet le message à signer audit moyen (30) de visualisation au fur et à mesure de l'opération de réduction.
- 15 8. Dispositif d'authentification selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'opération de cryptage est effectuée après l'opération de réduction sur réception par le moyen (21) d'élaboration d'une signature d'un message de commande.
- 20 9. Dispositif d'authentification selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit message de commande est un code confidentiel.
- 25 10. Dispositif d'authentification selon l'une quelconque des revendications 6 à 9, caractérisé en ce que ledit moyen (21) d'élaboration d'une signature transmet également audit moyen (30) de visualisation des données relatives à l'élaboration de la signature.
- 30 11. Dispositif d'authentification selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite opération de traitement cryptographique est une opération de vérification d'une signature dudit message, ledit moyen sécurisé (21) de traitement cryptographique étant un moyen de vérification de signature.
12. Dispositif d'authentification selon la revendication 11, caractérisé en ce que, ladite vérification de signature comprenant une opération de réduction du message et une opération de décryptage de ladite signature, ledit moyen (21) de

vérification de signature transmet le message à authentifier audit moyen (30) de visualisation au fur et à mesure de l'opération de réduction.

5

- 13.** Dispositif d'authentification selon la revendication 12, caractérisé en ce que, ledit message étant accompagné d'un certificat de signature, ledit moyen (21) de vérification de signature effectue également une opération de vérification dudit certificat.

10

- 14.** Dispositif d'authentification selon la revendication 13, caractérisé en ce que, ledit moyen (21) de vérification de signature transmet également audit moyen (30) de visualisation des données dudit certificat et des résultats de la vérification.

15

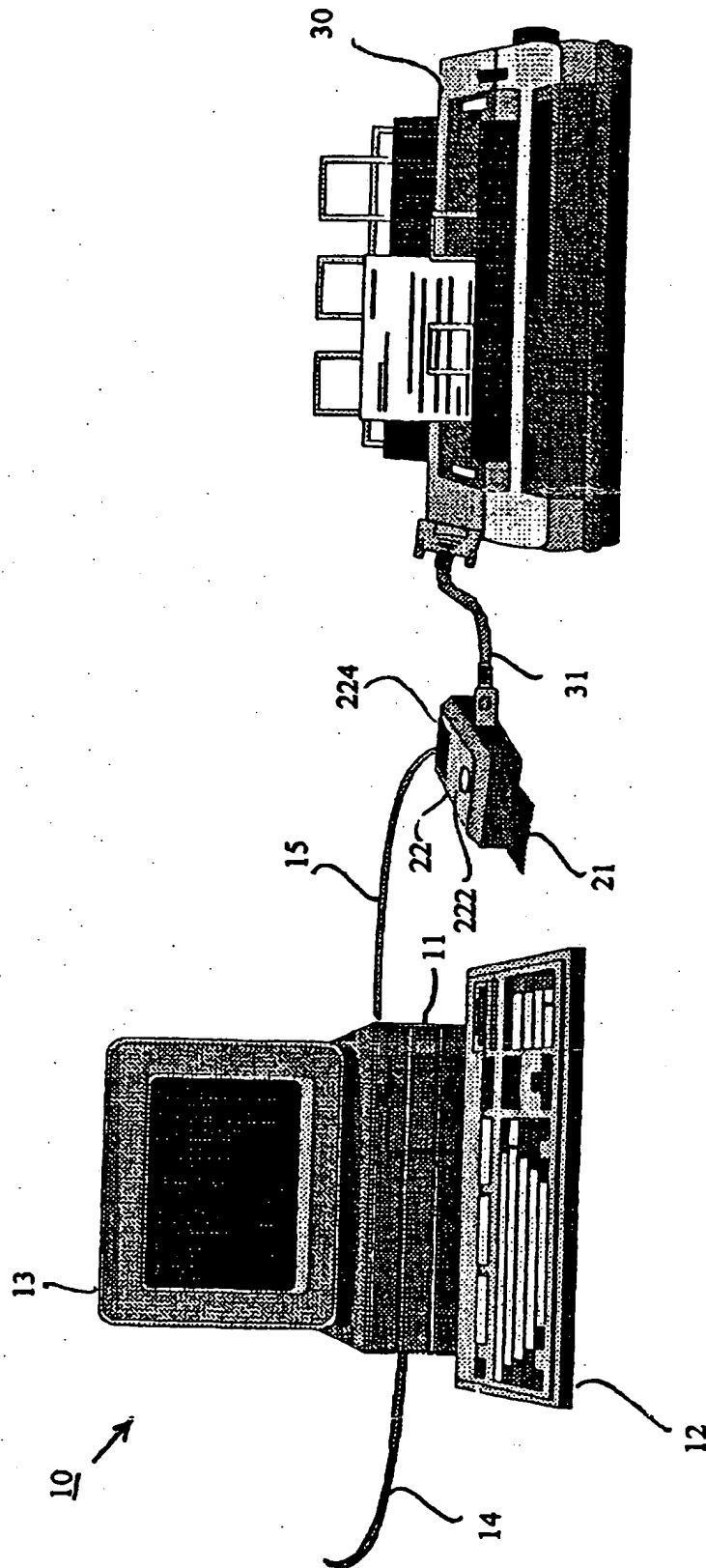
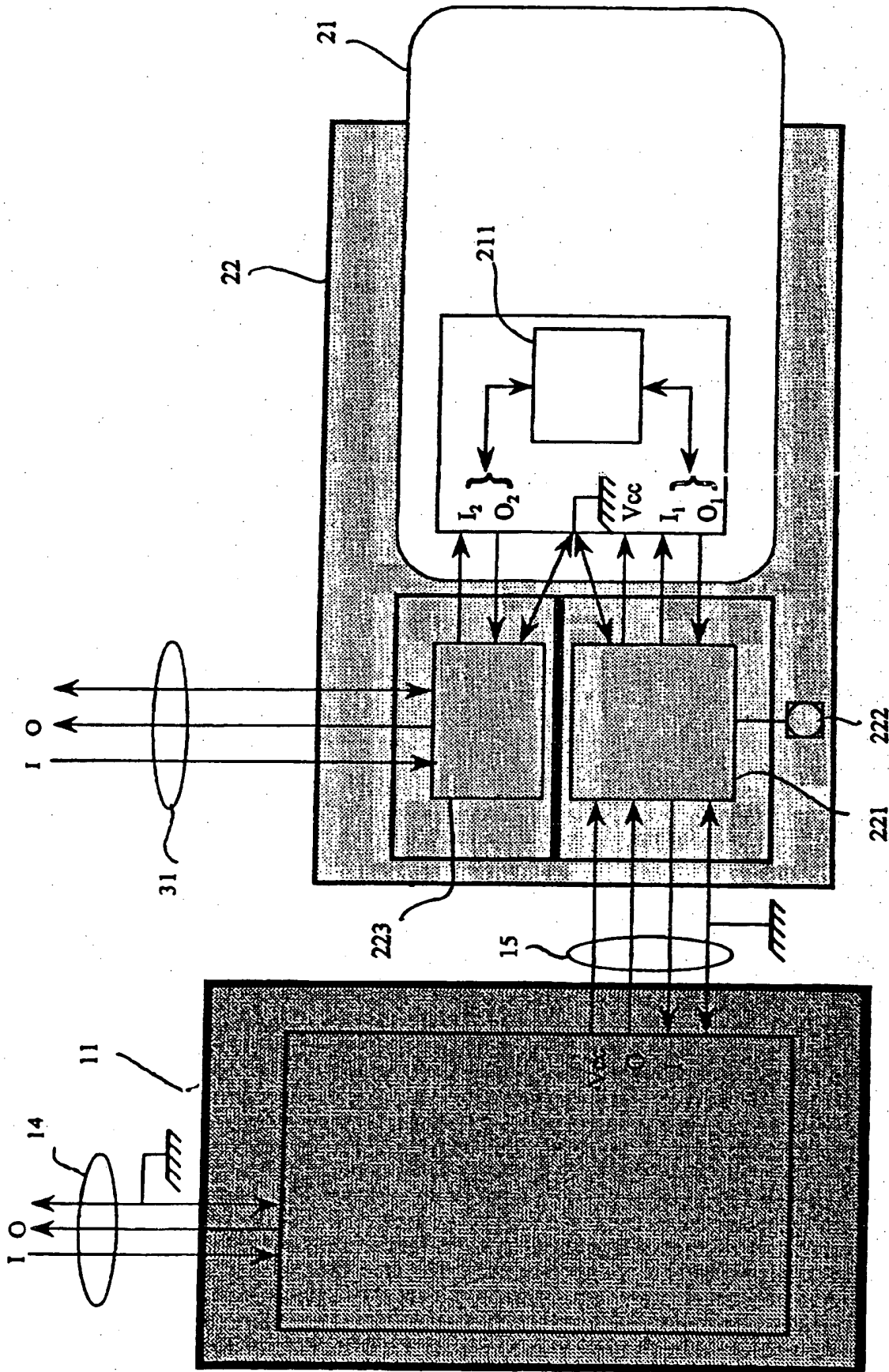


Figure 1

**Figure 2**

INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
nationalFA 574881
FR 9903330

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Categorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	WO 99 08415 A (SEDLAK HOLGER ; SIEMENS AG (DE)) 18 février 1999 (1999-02-18) * page 2, ligne 22 - ligne 34 * * page 4, ligne 4 - ligne 16 *	1-14
A	PRENEEL B: "CRYPTOGRAPHIC HASH FUNCTIONS" EUROPEAN TRANSACTIONS ON TELECOMMUNICATIONS AND RELATED TECHNOLOGIES, vol. 5, no. 4, 1 juillet 1994 (1994-07-01), pages 17-34, XP000460559 ISSN: 1120-3862 * page 29, colonne 2, dernière ligne - page 30, colonne 2 *	1-14
A	EP 0 785 514 A (SOLAIC SA) 23 juillet 1997 (1997-07-23) * colonne 2, ligne 48 - colonne 4, ligne 39 *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		H04L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
2 novembre 1999		Zucka, G
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

THIS PAGE BLANK (USPTO)